Institut Régional de Formation aux Métiers de Rééducation et Réadaptation

Pays de la Loire

54, rue de la Baugerie - 44230 - SAINT-SEBASTIEN SUR LOIRE

Prise en charge d'une patiente ayant bénéficié d'une aponévrotomie de décharge au niveau de la jambe droite suite à un syndrome des loges aigu

Antoine LE DARZ

Travail Écrit de Fin d'Études

En vue de L'obtention du Diplôme d'État de Masseur-Kinésithérapeute

Année scolaire : 2015-2016

REGION PAYS DE LA LOIRE

AVERTISSEMENT

Les travaux écrits de fin d'étude des étudiants de l'Institut Régional de Formation aux Métiers de la Rééducation et de la Réadaptation sont réalisés au cours de la dernière année de formation MK. Ils réclament une lecture critique. Les opinions exprimées n'engagent que les auteurs. Ces travaux ne peuvent faire l'objet d'une publication, en tout ou partie, sans l'accord des auteurs et de l'IFM3R.

Remerciements

- à mon directeur de travail écrit ayant contribué au suivi de ce mémoire.

- aux personnes ayant pris le temps de me guider dans cette démarche.

- au personnel du centre de La tourmaline-Maubreuil.

- à ma famille, pour m'avoir encouragé et soutenu.

- à Emily Chudeau, Sydney Mahé et Valentin Chevalier pour leurs relectures attentives.

Résumé

Lors de ce stage dans un des principaux centres de traitements lymphologiques, nous avons eu l'opportunité de prendre en charge une patiente atteinte d'un syndrome des loges aigu au membre inférieur droit opérée par aponévrotomie depuis 13 jours lorsque nous avons commencé la rééducation. Elle présentait un œdème mixte responsable d'une douleur intense et d'une compression des paquets vasculo-nerveux entraînant des déficits sensitivo-moteurs. L'ensemble de ces déficits empêchaient la patiente de marcher et donc de retourner vivre chez elle. Le traitement de l'œdème s'est réalisé suivant une technique de physiothérapie complexe décongestive (soins cutanés, bandages, drainage manuel et exercices). D'autres techniques masso-kinésithérapiques ont été mises en place afin d'étirer le triceps sural, de renforcer les muscles déficitaires et d'améliorer l'équilibre et la marche de la patiente.

Après 30 jours de rééducation, la réduction moyenne de l'œdème mesurée est de l'ordre de 72,7%. Fonctionnellement, la patiente était en mesure de déambuler sur 290m lors du test de 6 minutes sans aide technique.

Abstract

During this internship in one of the main centers of lymph treatments, we had the opportunity to support a patient with acute compartment syndrome in the right lower extremity operated by fasciotomy 13 days ago when we started rehabilitation. She had a mixed edema responsible of severe pain and compression of the neurovascular bundles leading sensorimotor deficits. All her deficits prevented the patient from walking and from returning back home. The treatment of edema was made by means of a complex decongestive physiotherapy technique (skin care, bandaging, manual drainage and exercises). Other physioltherapist technicals have been established in order to stretch the triceps surae muscle, strengthen loss muscles, improve balance and patient's gait.

After 30 days of therapy, the mean reduction of the edema measured is about 72.7 %. Functionally, the patient was able to walk about 290m during 6 minutes test without technical assistance.

- Aponévrotomie
- Bandage
- Drainage manuel
- Etirement
- Physiothérapie complexe décongestive

- Fasciatomy
- Bandage
- Manual drain
- Stretching
- Complex decongestive physiotherapy

Sommaire

Introduction 1
1 Cadre conceptuel 1
1.1 Le syndrome des loges aigu 1
1.2 Etiologie et épidémiologie 2
1.2.1 Epidémiologie 2
1.2.2 Etiologie 2
1.3 Tableau clinique 3
1.4 Traitement chirurgical 3
1.5 Anatomie 4
2 Prise en charge 5
2.1 Bilan diagnostique kinésithérapique 5
2.1.1 Anamnèse 5
2.1.2 Histoire de la maladie 5
2.1.3 Antécédents 6
2.1.4 Prescription 6
2.1.5 Traitement médicamenteux (tableau II) 6
2.2 Bilan Initial du 02/09 : J+13 7
2.2.1 Evaluation des déficits de structure 7
2.2.2 Evaluation des déficits de fonction 7
2.2.3 Limitations d'activités 10
2.2.4 Restriction de participation 11
2.3 Diagnostique kinésithérapique 11
2.4 Objectifs 12
2.4.1 Objectifs de la patiente 12
2.4.2 Objectifs du thérapeute 12
2.5 Principes 12
2.6 Rééducation 13
2.6.1 Autonomisation dans les transferts 13
2.6.2 Diminuer le volume de l'œdème : 13
2.6.3 Renforcement musculaire 14
2.6.4 Etirement 16
2.6.5 Equilibre 16
2.6.6 Marche 17
2.7 Bilan final du 08/10 : J+49 18
2.7.1 Evaluation des déficits de structure 18
2.7.2 Evaluation des déficits de fonction 18
2.7.3 Limitations d'activité 20
2.7.4 Restriction de participation 21
3 Discussion et conclusion 21
3.1 Discussion 21
3.2 Conclusion 27
Références bibliographiques
Annexes

Introduction

Lors du stage effectué à La tourmaline-Maubreuil du 1er Septembre 2015 au 9 octobre 2015, il nous a été possible de prendre en charge un certain nombre de patients atteints de diverses pathologies allant des déficits cardio-pulmonaires aux lombalgies en passant par des atteintes lymphatiques et traumatiques.

Nous choisissons de développer le cas d'une patiente atteinte d'un syndrome des loges aigu car sa rééducation impliquait de nombreuses techniques masso-kinésithérapiques dans le but de l'autonomiser et de rendre possible le retour à son domicile. Cela faisait 13 jours que la patiente avait bénéficié d'une aponévrotomie de décharge au niveau de son segment jambier droit lorsque nous l'avons prise en charge. Nous l'avons accompagnée durant 36 jours.

Cette patiente présentait au niveau de son membre inférieur droit, un œdème responsable de douleurs, de troubles neurologiques, l'empêchant de marcher correctement. Une problématique s'est alors présentée : **comment réduire l'œdème rapidement chez une patiente douloureuse atteinte du syndrome des loges aigu, sachant que le mécanisme physiopathologique est mal connu ?**

Afin de répondre à cette interrogation, nous allons dans un premier temps présenter le syndrome des loges aigu. Ensuite, nous aborderons la prise en charge de la patiente et enfin, nous finirons par une discussion autour des axes de prise en charge de l'œdème.

De plus, il était important que cette patiente de 79 ans puisse remarcher rapidement puisqu'une étude a montré que l'alitement prolongé d'une personne âgée pouvait entraîner, entre autres, des troubles du contrôle postural tels que la rétropulsion, un risque d'hypotension orthostatique ainsi qu'une chute de 25% de la VO2 max en seulement 3 semaines (1).

1 Cadre conceptuel

1.1 Le syndrome des loges aigu

Il existe deux types de syndromes des loges, l'un chronique et l'autre aigu que nous détaillons ici.

Selon Sabbah L., le syndrome des loges peut se définir comme « une ischémie nerveuse et musculaire liée à l'augmentation de pression dans un compartiment aponévrotique inextensible du fait de l'accumulation d'œdème » (2). En effet, un œdème initial accroît la pression dans les compartiments inextensibles, ce qui entraîne la souffrance des parties molles : les masses musculaires et les paquets vasculo-nerveux. Un cercle vicieux se met en place rapidement : la pression de l'œdème empêche le drainage de ce dernier et l'organisme réagit à cette hyperpression par une inflammation.

Physiopathologiquement, le mécanisme est mal connu. La première hypothèse met en jeu le gradient de pression artério-veineux (annexe 1) : lorsque les besoins métaboliques des tissus ne sont pas assurés par le flux sanguin, il y a ischémie tissulaire. Celle-ci induit une inflammation, des spasmes artériaux et donc une perfusion capillaire diminuée puis une pression osmotique augmentée (3).

Lors de ce syndrome, on observe également une diminution du retour veineux, ce qui majore l'œdème (4). La pression augmente tellement que le réseau lymphatique ne parvient plus à compenser (5). La pression intracompartimentale continue d'augmenter jusqu'à atteindre la pression artérielle diastolique et la perfusion locale tissulaire cesse (6). La nécrose musculaire commence alors. Nous comprenons donc que l'hypertension artérielle peut avoir un effet protecteur sur les nerfs périphériques dans le cas d'un tel syndrome (7).

1.2 Etiologie et épidémiologie

1.2.1 Epidémiologie

L'incidence globale annuelle moyenne de ce syndrome est de 3,1 pour 100 000 habitants, soit près de 2000 nouveaux cas par ans en France. Ce syndrome est 10 fois plus fréquent chez les hommes (3)(8). En effet, McQueen et al rapportent une incidence annuelle moyenne du syndrome des loges pour les hommes de 7,3 pour 100 000 habitants avec un âge moyen de 32 ans, tandis qu'elle n'est pour les femmes que de 0,7 pour 100 000 habitants avec un âge moyen de 44 ans (ceci s'expliquerait par une masse musculaire relativement plus importante chez les hommes)(9).

1.2.2 Etiologie

Mauser N *et al.* ont étudié les causes de ce syndrome décrites dans la littérature : il apparaît que les accidents de la circulation soient les causes les plus communes, suivies par les blessures liées au sport. Le syndrome des loges aigu est le plus souvent en lien avec une fracture de la diaphyse tibiale (dans 36% des cas)(4).

On retrouve 3 grandes étiologies à ce syndrome des loges aigu (4)(10) :

- La cause traumatique : 75% des patients présentant un syndrome des loges sont associés à des fractures. En revanche, 2 à 9% des patients présentant une fracture de tibia vont développer ce syndrome. Sa prévalence dépend également du lieu de fracture sur l'os.
- La cause vasculaire : observée au cours de phlébite, d'embolies artérielles et traumatismes vasculaires.
- L'apparition de ce syndrome serait également favorisée par la durée opératoire, la position du patient durant l'opération, les perfusions intraveineuses mal surveillées, les brassards tensionnels trop serrés…

1.3 Tableau clinique

La littérature anglo-saxonne décrit cliniquement le syndrome des loges en 6 points: les 6 P (10–14). Il s'agit de :

- Douleur (pain) : retrouvée disproportionnée au repos et à l'étirement passif. La douleur générée par ce syndrome viendrait de l'ischémie musculaire ou de la compression des terminaisons nerveuses sensitives.
- Paralysie : elle indique un état avancé du syndrome et des dommages irréversibles aux nerfs et muscles.
- Paresthésie : c'est le premier signe de l'ischémie nerveuse suivie de l'hypoesthésie, l'anesthésie, la parésie et enfin la paralysie.
- Pâleur : ce signe peut indiquer une lésion artérielle.
- Absence de pouls (pulselessness) : ce signe indique qu'il est déjà trop tard pour avoir un bon résultat.
- Poikilothermia : ce signe désigne la capacité du segment atteint à auto-réguler sa température. Le membre atteint du syndrome des loges se ressent plus froid.

Les travaux d'Ulmer ont montré que si le patient ressent une douleur spontanément, qu'elle est majorée à l'étirement et qu'en plus s'associent des signes de parésie, la probabilité qu'il s'agisse d'un syndrome des loges est de 93% (15).

1.4 Traitement chirurgical

On retrouve dans la littérature que le pronostic du patient déprendra entre autres de la pression intra-compartimentale et de sa durée : avec une pression intra-compartimentale de 30mm Hg, la conduction nerveuse est interrompue au bout de 8 heures tandis qu'avec une pression de 80mm Hg, elle est interrompue en 2 heures, d'où l'importance d'un diagnostic précoce (3). Au-delà de 12 heures, le risque de complications est multiplié par 2, certains auteurs expliquent même qu'après 8 heures d'ischémie, les dommages sont irréversibles : le patient peut développer des troubles neurologiques définitifs puis finalement une nécrose musculaire (10)(3)(4).

Afin de savoir s'il est nécessaire d'avoir recours à la fasciatomie, McQueen et Cour-Brown ont indiqué que si la différence entre la pression artérielle diastolique et la pression intra-compartimentale est inférieure à 30mm Hg, le syndrome des loges aigu est fortement suspecté et devrait être décompressé (16)(10). Le traitement préconisé est la fasciatomie ou aponévrotomie qui doit décompresser les compartiments et empêcher l'ischémie critique, il s'agit d'une urgence thérapeutique (4). Ce traitement consiste en une simple ou double incision chirurgicale de façon à libérer les compartiments. Ces deux techniques ont un taux d'infection similaire, le chirurgien est donc libre de choisir laquelle utiliser (17).

1.5 Anatomie

Afin de comprendre la cause des déficits présentés par la patiente, il est indispensable de faire quelques rappels anatomiques.

Au niveau du segment jambier, on décrit 4 loges visibles sur la figure 1 : la loge antérieure (comprenant le muscle tibial antérieur, long extenseur de l'hallux et le long extenseur des orteils), la loge externe (court et long fibulaire), la loge postérieure superficielle (les gastrocnémiens et le soléaire), la loge postérieure profonde (long fléchisseur de l'hallux, long fléchisseur des orteils et tibial postérieur). D'après la littérature, les loges externes et antérieures peuvent communiquer (10).

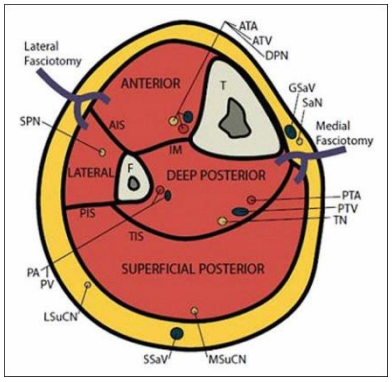


Figure 1 : représentation schématique des loges du segment jambier.

L'atlas d'anatomie présentée par Schünke M. *et al.* montre que le nerf tibial passe au sein de la loge postérieure profonde (18). Il se divise ensuite, formant les nerfs plantaires médiaux et latéraux. Ce nerf tibial innerve les muscles des loges postérieures. Le nerf fibulaire superficiel innerve les muscle de la loge latérale et le nerf fibulaire profond ceux de la loge antérieure (tableau I).

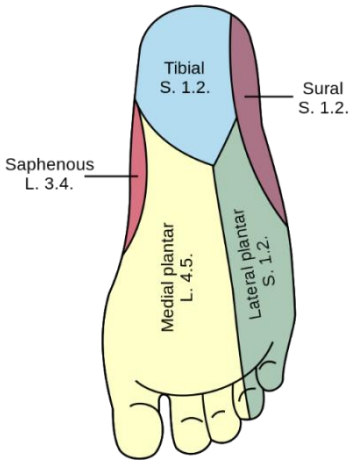


Figure 2 : Schéma de l'innervation sensitive de la face plantaire

Le second paquet vasculo-nerveux du segment jambier passe par la loge antérieure. Il est directement en contact avec la membrane interosseuse. Le nerf fibulaire profond de ce paquet est responsable de l'innervation motrice des muscles tibial antérieur, long et court extenseur des orteils, long et court extenseur de l'hallux et 3eme fibulaire. La figure 2 rappelle les territoires innervés par les différents nerfs. Le tableau I regroupe les muscles par loges et décrit les déficits observables en cas d'atteinte des nerfs.

Tableau I : Principales structures du segment jambier et conséquences en cas d'atteinte (3)

Compartment	Muscle	Artery/Vein	Nerve	Alterations With Injury
Anterior	Extensor muscles: Tibialis anterior Extensor hallicus longus (EHL) Extensor digitorum longus	Anterior tibial	Deep peroneal	↓(-) Sensation of great toe web space ↓(-) Foot dorsiflexion and inversion ↓(-) Lateral 4 toes dorsiflexion ↓(-) Great toe dorsiflexion (EHL test) (-) Dorsalis pedis pulse
Lateral	Fibularis longus Fibularis brevis	Peroneal	Superficial peroneal	↓(-) Sensation anterolateral shin/dorsum foot ↓(-) Foot plantar flexion ↓(-) Foot eversion
Superficial posterior	Superficial flexor: Soleus Gastrocnemius Plantaris	Posterior tibial	Tibial	↓(-) Foot plantar flexion
Deep posterior	Deep flexor: Tibialis posterior Fibularis hallicus longus Fibularis digitorum longus	Posterior tibial and Peroneal	Tibial	↓(-) Sensation plantar aspect of the foot ↓(-) Great toe plantar flexion ↓(-) Lateral 4 toes plantar flexion ↓(-) Foot inversion (-) Posterior tibial pulse

↓ = decreased sensation or motor function in early acute compartment syndrome; (-) = absence of sensation, motor function, or pulses in late acute compartment syndrome.

2 Prise en charge

2.1 Bilan diagnostique kinésithérapique

2.1.1 Anamnèse

Mme B, 79 ans, institutrice actuellement retraitée depuis une quinzaine d'année et veuve depuis 2001 habite une maison de plain-pied à Saint Nazaire où elle vit seule avec son chien.

Elle est mère d'une fille de 55 ans vivant dans le sud de la France et d'un fils de 54 ans domicilié près de Saint Nazaire. Mme B est grand-mère de 3 petits enfants et a également une arrière-petite-fille. Elle est titulaire du permis de conduire mais n'a plus de voiture, c'est pourquoi elle fait ses courses à pied (son magasin est situé à 200 mètres de son domicile).

La patiente aime sortir avec son chien, jouer aux cartes et se baigner. Son projet consiste à retourner vivre à son domicile de façon autonome, à pouvoir promener son chien et retourner jouer aux cartes chez son amie qui habite à 1300 mètres de chez elle. Elle précise qu'elle aime y aller à pied.

2.1.2 Histoire de la maladie

En Août 2015, devant l'évolution de son anévrisme à l'aorte thoraco-abdominale, la prise en charge endovasculaire a été retenue.

Le 19 Août, le chirurgien pose une endoprothèse fenêtrée au niveau des artères digestives par abord aux scarpas en inguinale gauche. Un pontage ilio-fémoral gauche est réalisé en fin d'intervention.

Le lendemain, la patiente se retrouve de nouveau au bloc opératoire en raison d'un syndrome des loges du membre inférieur droit davantage marqué au niveau antéro-externe.

Une aponévrotomie de décharge est alors réalisée sans greffe cutanée.

Le 1er Septembre, une tomodensitométrie est faite : elle confirme que l'endoprothèse de la patiente est en place avec endofuite de type II.

Par la suite, la patiente est transférée dans l'établissement de La Tourmaline-Maubreuil, la cicatrice qu'elle présente au niveau fémoral gauche est propre et les fils ont été retirés le 4 Septembre. En ce qui concerne les aponévrotomies, la plaie antéro-externe est bourgeonnante et superficielle tandis que celle en interne est profonde. Enfin, Mme B présente un déficit sensitivomoteur du pied droit.

2.1.3 Antécédents

En mai 2005, elle bénéficie de la pose d'une endoprothèse thoracique pour pallier à son anévrisme aortique thoracique de 70mm. Un an plus tard, elle présente un anévrisme aortique sous-rénal de 50mm nécessitant une greffe aorto-aortique.

Cette patiente s'était également faite hospitaliser pour hystérectomie, ovariectomie unilatérale et pour opérer deux hernies inguinales.

Mme B fait de l'hypertension artérielle. Avec un poids de 73 kg et une taille de 1,58m, son IMC de 29,2 classe la patiente en situation de surpoids. On note également qu'elle est sevrée du tabac depuis 8 ans.

2.1.4 Prescription

Réhabilitation vasculaire post prise en charge d'un anévrisme thoraco-abdominale avec pose d'une endo-prothèse.

2.1.5 Traitement médicamenteux (tableau II)

Tableau II : Traitement médicamenteux de Mme B

Médicament	Quantité en mg	Posologie	Type
KARDEGIC®	75	1 sachet le soir	Anti-thrombotique / inhibiteur de l'agrégation plaquettaire
PRAVASTATINE®	20	1 comprimé le matin	Hypolipidémiant
XANAX®	0,50	1 comprimé le matin	Anxiolytique
BISOCE GE®	10	1 comprimé le matin	Bétabloquant sélectif
TAREG®	80	1 comprimé le matin	Antihypertenseur
ALMODIPINE®	10	1 gélule le matin	Antihypertenseur
DAFALGAN COD®	500/30	2 comprimés matin/midi/soir	Antalgique périphérique + analgésique opioïde
FORLAX®	10 000	2 sachets le matin si besoin	Laxatif osmotique
DIPROSONE® 0.05%	1 000	1g le matin	Dermocorticoïde
LYRICA®	50	1 gélule le matin et le soir	Analgésique + antiépileptique + anxiolytique

2.2 Bilan Initial du 02/09 : J+13

2.2.1 Evaluation des déficits de structure

- Anévrisme de l'aorte thoraco-abdominale.
- Altération des tissus mous (cutanés, musculaire, vasculaire et nerveux) en lien avec le syndrome des loges.

2.2.2 Evaluation des déficits de fonction

2.2.2.1 Evaluation des déficits de fonction cutanée, circulatoire et trophique

La patiente ne marchant pas encore, nous recherchons les signes de thrombose veineuse profonde : nous observons une perte du ballant du mollet, un aspect légèrement luisant de la peau, une douleur lors de la dorsiflexion de cheville disparaissant genou fléchi, qui serait donc plus probablement à mettre en lien avec une hypoextensibilité des gastrocnémiens qu'avec un signe de phlébite. Le membre est plus chaud et rouge que le membre controlatéral. Aucune cordelette en regard des veines du segment jambier n'est palpable.

Cette patiente présente deux plaies au niveau de sa jambe droite que nous avons pu observer sans pansements lors de la visite médicale en chambre le 3 Septembre. La première en médiale de 7 cm de long pour environ 1,5 cm de profondeur, puis l'autre en antéro-externe d'une longueur de 9 cm et d'une profondeur d'environ 1 cm. Ces deux plaies sont orientées selon l'axe du segment jambier. Le membre inférieur droit étant visiblement plus volumineux de la cuisse jusqu'au pied que le controlatéral, nous réalisons les signes du godet et de Stemmer qui sont positifs : l'œdème est mixte. Une périmètrie est alors réalisée (tableau III).

Le pied ne présente pas de rougeur sous le talon, mais il est globalement sec et quelques desquamations sont observables.

Tableau III : Périmètrie de l'œdème le 02/09

Périmètrie de l'œdème				
Localité	Date + latéralité	Gauche	Droit 02/09	**Différence**
+ 30 cm		57	61,5	**4,5**
+ 20 cm		49	52,5	**3,5**
+ 10 cm		44	47	**3**
Apex patellaire		37,5	41	**3,5**
- 10 cm		34	40,5	**6,5**
- 20 cm		32,5	38,5	**6**
- 30 cm		25	25,5	**0,5**
Malléoles		26	28,5	**2,5**
à 6 cm de la première commissure		21,5	23,5	**2**

2.2.2.2 Evaluation des déficits neuro-musculaire

Tableau IV : Bilan initial de la force musculaire

Date	02-sept	
Elément testé	Droit	Gauche
Hanche		
Ilio-psoas	5	5
Grand fessier	5	5
Moyen fessier	4	5
Adducteurs	5	5
Genou		
Ischio-jambiers	4	5
Quadriceps	4	5
Cheville		
Triceps sural	2	3
Tibial antérieur	1	5
Long fibulaire	2	5
Court fibulaire	2	5
Hallux et orteils		
Long extenseur de l'hallux	1	5
Long fléchisseur de l'hallux	2	5
Long extenseur des orteils	2	5
Long fléchisseur des orteils	2	5

Les déficits musculaires relevés sont la conséquence, entre autre, de la compression des paquets vasculo-nerveux, il est donc possible d'objectiver ces derniers par le Testing de Daniels et Worthingham.

Le releveur de l'hallux et le tibial antérieur sont cotés à 1. Les longs et courts fibulaires ainsi que les longs fléchisseurs des orteils et de l'hallux sont cotés à 2. Le releveur des orteils présente également une cotation de 2. Le triceps est capable d'effectuer une poussée contre moyenne résistance en décharge et les muscles du quadriceps et des ischio-jambiers sont cotés à 4. Le moyen fessier droit est coté à 4. Ces déficits sont les seuls relevés (tableau IV).

2.2.2.3 Evaluation de la fonction algique

La patiente cote sa douleur à l'aide de l'échelle visuelle analogique EVA à 6/10 permanente de type brûlure au niveau des plaies durant toute la journée malgré la prise d'antalgiques. Mme B décrit une seconde douleur de type « étaux » d'intensités comparables au niveau des malléoles. La patiente estime que retirer le bandage réduit les douleurs d'étaux qui restent malgré tout cotées à 50/100 (EVA). Lors de la mobilisation en flexion dorsale de cheville genou tendu, Mme B se plaint d'une douleur qu'elle localise face postérieure du segment jambier (EVA : 30/100). Cette dernière douleur est décrite en termes de « tiraillement, étirement ».

2.2.2.4 Evaluation des déficits de mobilité articulaire

L'examen est réalisé à l'aide d'un goniomètre, il est bilatéral et comparatif (annexe 2). Il révèle que la flexion plantaire de cheville est normale tandis que la dorsiflexion n'est que de 5° genou fléchi de 0° genou tendu avec un arrêt mou. La flexion de genou est de 120 degrés, limitée par un arrêt dur et l'extension est de 0° activement et 5° passivement. Les amplitudes articulaires de la hanche et du membre controlatéral ne présentent pas de déficit. Nous précisons que ce bilan est réalisé précautionneusement par rapport au pontage ilio-fémoral de la hanche gauche : la mobilisation est douce en flexion et extension de hanche.

2.2.2.5 Evaluation des déficits de fonction sensitive

Les tests mettent en évidence une hypoesthésie de la face plantaire latérale du pied droit et du talon au niveau du tact grossier, déplacé et discriminatif (fig. 3). Ce déficit est localisé au niveau des territoires innervés par le nerf tibial et le nerf plantaire latéral. Au niveau de la sensibilité profonde, les tests du positionnement du gros orteil ainsi que celui des 3 positions concernant la cheville montrent un déficit de proprioception. Le test en posture miroir (statesthésie) effectué au niveau du genou et de la hanche indique une sensibilité normale. Peut-être faut-il relativiser ces résultats en raison de l'attention de la patiente car en effet, son état de fatigue l'empêchait probablement de se concentrer.

Figure 3 : Schéma de la localisation de l'hypoesthésie plantaire (en rouge)

2.2.2.6 Evaluation des déficits de fonction d'équilibre

Au niveau de l'équilibre assis, le maintien postural est acquis contre faible résistance. L'adaptation posturale est également testée, Mme B présente quelques difficultés à s'orienter et placer son poids au-dessus du pied droit.

L'appui total est autorisé pour Mme B, ce qui permet de placer la patiente debout entre les barres parallèles afin d'assurer sa sécurité.

Debout, l'équilibre bipodal pieds chaussés écartés d'une vingtaine de centimètre est tenu plus d'une minute mais cause une douleur au niveau de la jambe droite. Pieds joints, l'équilibre est maintenu 15 secondes : la patiente oscille. En retirant les chaussures afin de stimuler davantage la sensibilité plantaire, Mme B est capable de tenir une vingtaine de secondes. Lorsque la patiente ferme les yeux, elle se met à osciller fortement en direction de l'arrière.

L'équilibre unipodal de Mme B lui permet de tenir sur le pied gauche 6 secondes et 1 seconde sur le pied droit, ce qui constitue un risque de chute en phase d'appui droit lors de la marche.

Afin de tester les réactions d'équilibration, la patiente se tient debout et le thérapeute réalise des poussées déstabilisantes : la patiente utilise des stratégies de hanches et

d'anticipation afin de ne pas chuter. Elle est cependant en difficulté lors des poussées vers la droite et l'arrière.

2.2.2.7 Evaluation de la déambulation

Au niveau de sa marche entre les barres parallèles, Mme B présente une boiterie en fauchage lors de sa phase oscillante droite, avec un pied accrochant parfois le sol. De plus, le déroulé et la longueur du pas sont insuffisants du côté droit. La patiente attaque le sol par la pointe de pied droit. Nous remarquons également que la phase oscillante gauche est diminuée, ce qui peut s'expliquer par un équilibre unipodal droit déficitaire. Aux barres parallèles, le périmètre de marche est de 20 mètres, limité par une fatigue musculaire et une douleur au niveau du segment jambier.

2.2.2.8 Evaluation de la fonction cognitive

Mme B est consciente mais s'endort rapidement même en séance, principalement quand elle est en décubitus. Elle est cohérente mais n'est pas orientée ni temporellement, ni spatialement (elle se perd dans les couloirs). Elle comprend les ordres simples lorsque les coûts attentionnels ne sont pas trop élevés. La compréhension des ordres complexes est testée par le test des 3 papiers de Pierre Marie : elle ne s'est souvenue que de la dernière consigne. Un test plus approfondi est effectué : le test d'évaluation rapide des fonctions cognitives (19). Les résultats de ce test mettent en évidence une altération marquée des fonctions d'orientation temporo-spatiale, de l'attention et de la mémoire ainsi que le raisonnement et jugement. Les capacités de dénomination, praxie et de décodage visuel ne sont pas testées.

2.2.3 Limitations d'activités

La patiente se déplace en fauteuil roulant manuel guidé par un brancardier en raison de sa désorientation, de son inattention et de son faible périmètre de marche.
Elle est capable de faire sa toilette seule, de manger seule et de s'habiller seule, à l'exception de ses chaussettes.

Mme B présente des difficultés à assurer ses transferts, principalement le transfert table de rééducation-fauteuil puisqu'elle présente des difficultés à mémoriser les consignes (attraper les accoudoirs). Elle est donc capable de se transférer sous surveillance et à l'aide d'une guidance verbale. La patiente réalise correctement le transfert assis-allongé mais nécessite une guidance verbale afin de revenir à une position assise. Le transfert assis-debout est réalisé à l'aide d'une main, en transférant le poids sur le membre inférieur sain. Dans son lit, Mme B est en mesure de se rehausser de façon autonome.

2.2.4 Restriction de participation

Mme B ne peut actuellement pas promener son chien en raison de son périmètre de marche fortement limité et de sa fatigabilité. Elle est en mesure de jouer aux cartes mais ne peut pas encore rentrer à son domicile ni se rendre chez son amie avec qui elle joue habituellement. Se baigner n'est actuellement pas envisageable en raison des plaies ouvertes.

2.3 Diagnostique kinésithérapique

A 13 jours de son opération d'aponévrotomie de décharge au niveau du segment jambier droit, Mme B présente deux plaies entraînant des douleurs permanentes. Ces dernières sont également à mettre en lien avec l'œdème, le bandage qui comprime la jambe de la patiente ainsi qu'avec la physiopathologie du syndrome des loges. L'alitement des 12 premiers jours post-opératoires (allié au syndrome des loges) est la cause d'une hypoextensibilité du triceps sural. On peut supposer que la compression des paquets vasculo-nerveux causée par l'œdème est responsable de la perte de force musculaire et de la sensibilité plantaire. De plus, cette perte de force musculaire a pu être majorée par le traumatisme de l'opération et l'alitement postopératoire.

Mme B présente une hypoextensibilité du triceps sural, et en particulier des gastrocnémiens, ce qui entraîne un déficit de dorsiflexion de cheville. Ce denier ainsi que le déficit musculaire des releveurs du pied sont responsables d'une attaque par la pointe de pied lors de la marche et de la boiterie en fauchage. L'équilibre unipodal droit déficitaire est en lien avec la flexion dorsale limitée, le manque de contrôle des muscles stabilisateurs de la cheville, la douleur et la probable perte de sensibilité profonde et superficielle. Le fait que la patiente oscille fortement les yeux fermés montre que son afférence visuelle est prédominante pour son équilibre.

Les désorientations, troubles attentionnels et endormissements soudains de la patiente peuvent être dus à ses traitements ainsi qu'à la fatigue. Ces troubles empêchent Mme B de mémoriser les consignes de certains transferts et exercices. De ce fait, les transferts ne sont pas encore sécurisés.

Son retour à domicile est actuellement impossible en raison du risque de chute engendré par sa boiterie, son équilibre précaire, son faible périmètre de marche, ses douleurs et ses transferts non sécurisés.

2.4 Objectifs

2.4.1 Objectifs de la patiente

Mme B souhaiterait retourner à domicile, être autonome (être en mesure de faire ses courses), aller voir son amie et pouvoir se baigner.

2.4.2 Objectifs du thérapeute

Un premier objectif concernera donc les transferts : ils doivent être sécurisés et réalisés de façon autonome. Il est nécessaire d'améliorer la qualité de la marche ainsi que l'équilibre unipodal droit et la force musculaire des muscles déficitaires de façon à ce que la déambulation soit moins coûteuse en énergie dans le but de renforcer la sécurité et le périmètre de marche. Ce dernier devra être supérieur à 1300m afin de permettre à Mme B d'aller voir son amie et de faire ses courses.

Il est nécessaire de favoriser la résorption de l'œdème, la cicatrisation et réduire l'hypoextensibilité du triceps sural de manière à diminuer les douleurs et améliorer la flexion dorsale de cheville. Cet objectif est à mettre en lien avec l'amélioration qualitative de la marche.

Classés de manière hiérarchisée, les objectifs sont :

- Optimiser les transferts assis-debout et fauteuil-plan
- Diminuer les douleurs (résorber l'œdème)
- Améliorer la force musculaire des muscles déficitaires
- Augmenter la flexion dorsale de cheville
- Améliorer l'équilibre debout et monopodal droit
- Améliorer le périmètre de marche

2.5 Principes

La compréhension et la mémorisation des consignes étant déficitaires, il faut donc lui demander de réexpliquer la consigne par ses mots et la répéter si nécessaire.

La greffe endo-prothétique impose d'être vigilant quant-à l'état clinique de la patiente : il faut repérer les signes de fatigue, adapter les exercices en fonction de ces derniers et aménager des temps de pause. Les mobilisations de la hanche gauche en flexion et extension seront douces en raison du pontage ilio-fémoral. Mme B est une patiente présentant une douleur intense : les exercices et traitements devront se faire avec une douleur la plus basse possible. Cette douleur étant majorée rapidement en position debout, des temps de pause assis réguliers (avec la jambe surélevée si besoin) sont mis en place.

2.6 Rééducation

La rééducation se déroule à raison de deux séances d'une heure par jour du lundi au vendredi.

2.6.1 Autonomisation dans les transferts

Les déficits relevés au niveau des transferts sont principalement dus aux difficultés rencontrées par la patiente pour retenir les consignes ainsi que par le fait que Mme B ne transfère pas suffisamment son poids du corps sur son membre inférieur droit.

Dans le but d'améliorer le transfert fauteuil-plan, le thérapeute réalise ce dernier en détaillant chaque étape à haute voix. Ceci permet à la patiente un premier encodage visuel et verbal de la tâche à accomplir. Ensuite, il est demandé à la patiente assise dans son fauteuil de venir s'asseoir sur le plan pendant que le thérapeute lui décrit les étapes qu'elle doit réaliser. On attend qu'elle prépare le fauteuil (le place perpendiculairement à la table, mette les freins, retire les cale-pieds) puis qu'elle s'avance près du bord du fauteuil, place ses pieds à l'aplomb des genoux, s'appuie sur les accoudoirs, s'antériorise, se lève et finisse par faire quelques pas afin de venir s'asseoir sur le plan. Dans un troisième temps, lorsque la patiente réalise correctement et aisément ce transfert sous guidance verbale, nous lui demandons de le réaliser de la même façon en décrivant elle-même chaque étape à haute voix. Cette étape est répétée afin qu'elle mémorise le transfert. Enfin, on lui demande de retourner s'asseoir dans son fauteuil en freinant la descente à l'aide des accoudoirs. Le transfert assis-debout se réalise à l'aide de l'appui des membres supérieurs sur le plan. Par la suite, il est demandé à Mme B de reculer légèrement son pied droit avant de commencer le transfert. De ce fait, le pied droit est rapproché de la projection du centre de gravité et la patiente appuie davantage sur son membre inférieur droit.

2.6.2 Diminuer le volume de l'œdème :

La technique utilisée est la **physiothérapie complexe décongestive** associant soins cutané, massage drainant, bandage et exercices sous bandages.

Massage drainant :

Mme B est installée sur la table de massage en décubitus dorsal avec la jambe droite légèrement surélevée et nous réalisons un drainage lymphatique manuel (DLM) associé à des pressions glissées. L'œdème étant conséquent, la prise en charge commence par des manœuvres de pression/friction au niveau des ganglions sous-claviculaire dans le but de réaliser une vidange ganglionnaire. Des pressions étagées caudales-crâniales au niveau de l'abdomen associées à une respiration abdominale prennent le relais afin de stimuler ceux de cette région. Nous poursuivons en utilisant des techniques de pressions associées à des frictions au niveau des ganglions du pli de l'aine droit.

Durant la seconde partie du massage, les manœuvres sont rétrogrades et commencent en proximal du membre inférieur droit pour finir en distal. Lors de ce drainage, nous effectuons des manœuvres de résorption : les manœuvres se déroulent à partir de la main interne et tractent les téguments vers le proximal afin de stimuler les filaments de Leak. Dans l'idéal, il

faut couvrir la plus grande circonférence du membre avec les mains. La 0mobilisation passive du genou engendre une pression sur les ganglions permettant de stimuler la circulation lymphatique au niveau du creux poplité (20). L'œdème étant mixte, nous associons ces techniques aux pressions glissées profondes afin de drainer également l'œdème veineux. Ces pressions se font dans le sens de la circulation veineuse : du distal au proximal. Mme B présente au niveau de la cheville une région où l'œdème est plus ferme et ne prend pas le godet, il s'agit de fibrose. A cet endroit, l'objectif du thérapeute est de le défibroser. Pour cela, nous utilisons les manœuvres de palper-rouler, pressions glissées profondes et de cisaillement.

Bandage :

Avant chaque bandage, le thérapeute vérifie l'état cutané du membre inférieur droit. En effet, une petite plaie peut devenir une porte d'entrée infectieuse (21). Une crème hydratante est utilisée sur les parties sèches du pied afin de prévenir une lésion. Une fois la peau imprégnée, le thérapeute réalise le bandage.

En décubitus dorsal sur la table, avec une légère flexion de genou et une dorsiflexion de cheville, le thérapeute met en place des matériaux de comblement rétromalléolaire (mousse haute densité) et de la ouate afin d'harmoniser le rayon de courbure. Une première bande coton inélastique est mise en place du distal au proximal. Au niveau de la cheville, le thérapeute effectue un 8. De manière à obtenir un gradient de pression plus faible en proximal qu'en distal, la tension lors de la mise en place de la bande est constante, seul le rayon de courbure augmente progressivement. La bande est placée de manière circulaire, en recouvrant la moitié du tour précédent. Elle s'arrête 5 cm sous le pli de flexion du genou. Une seconde bande d'élasticité courte est placée par-dessus la première selon les mêmes modalités. La tension exercée est relativement faible de manière à ce que le bandage soit supporté. Ce bandage multi-bande est gardé du matin au soir.

A partir du 21 septembre le bandage est remplacé par une chaussette de compression classe I (10 à 15mm Hg au niveau de la cheville) portée du matin au soir.

Exercices :

Hors des séances et sous bandage, il est demandé à Mme B de réaliser des séries de mouvement en flexion et extension de cheville droite afin que la contraction musculaire du triceps favorise le drainage de l'œdème. Evidemment, les exercices réalisés en séances auront ce même effet. En pratique, la bande coton assure une contention inextensible autour de la jambe. Lors de la contraction musculaire, l'œdème est chassé du gradient de pression le plus élevé vers le plus faible : vers le proximal.

2.6.3 Renforcement musculaire

Afin d'obtenir une action drainante associée à un gain de force musculaire, on réalise le renforcement sous bandage. De par leurs insertions, les longs et courts fibulaires participent à une éversion du pied (18). Dans le but de les renforcer, nous installons la patiente sur la table en position demi-assise (avec un coussin sous les genoux pour détendre les gastrocnémiens) afin d'avoir un feedback visuel. On place les muscles en course externe (flexion dorsale,

adduction et supination) puis on place une main stabilisatrice au niveau de la malléole latérale. Le mouvement demandé à Mme B associe la flexion plantaire, l'abduction et pronation du pied. Aucune résistance au mouvement n'est induite en raison de la cotation des muscles mais le mouvement est guidé manuellement. On réalise 3 séries de 10 mouvements concentriques suivies d'un temps de pause équivalent à celui de travail.

Le tibial antérieur, quant-à lui, est responsable d'une flexion dorsale et d'une supination. Afin de le renforcer, on positionne le pied de façon à ce que le tibial antérieur soit en course externe, c'est-à-dire en flexion plantaire et pronation. Une main stabilisatrice est alors placée au niveau du tiers inférieur du segment jambier tandis que l'autre main réalise une guidance manuelle du mouvement et associe des stimuli au niveau du tendon afin de faciliter la contraction. Les séries sont de 10 mouvements ou moins en fonction de la fatigue musculaire de la patiente.

Le renforcement du long extenseur de l'hallux passe par les mêmes modalités : le muscle est placé en course externe par la flexion plantaire de cheville stabilisée manuellement ainsi qu'une flexion globale de l'hallux. La consigne est alors de relever le gros orteil. Manuellement on accompagne le mouvement, et on facilite la contraction par des manœuvres stimulantes sur le tendon.

Le long extenseur des orteils est renforcé avec le pied placé et stabilisé en flexion plantaire et supination. La flexion des orteils place le muscle en course externe. Après avoir accompagné le mouvement d'extension des orteils demandé à la patiente, il est possible de mettre le pied en flexion dorsale et de demander à la patiente de réaliser un travail de flexion des orteils et de l'hallux accompagné manuellement. Cet enchaînement est réalisé en 3 séries de 10 répétitions entrecoupées de pauses.

Le triceps sural n'est pas encore capable de surélever l'intégralité du poids du corps. Cependant une résistance manuelle n'est pas suffisante dans le but de le renforcer. Nous avons donc choisi de le renforcer en charge entre les barres parallèles de manière à garantir la sécurité de la patiente. Une balance est alors placée sous le pied droit de Mme B et une cale de même hauteur sous le pied gauche. Une chaise est placée derrière elle afin de lui permettre des temps de pause. Il est demandé à Mme B de ne pas s'appuyer sur les barres mais seulement de s'équilibrer. Une première consigne est de mettre le plus de poids possible sur le membre inférieur droit puis de se mettre sur la pointe des pieds en conservant cette valeur (35 kg au début de la rééducation). Cette valeur sera considérée comme étant la résistance maximale 1RM. Le protocole de renforcement utilisé est celui de Delorme et Watkins (1948)(22). On réalise 3 séries de 10 mouvements. La première se fait avec la moitié de la 1RM, soit 17kg. La seconde se réalise avec les trois quarts de la 1RM : 26kg. La dernière série correspond à 10 mouvements avec 80% de la 1RM : 28kg. Lors de ces séries, la patiente ne doit pas regarder la valeur indiquée sur la balance, cela induirait un déséquilibre antérieur. Il est alors demandé à la patiente, une fois la valeur voulue affichée et vérifiée par le thérapeute, de ressentir la position puis de faire la série en gardant cet appui. Ce travail est dans un premier temps aidé par un miroir face à la patiente puis réalisé sans, ce qui permet d'associer une dimension proprioceptive. Le protocole décrit une contraction concentrique d'une seconde,

statique d'une seconde puis excentrique de même durée suivie de 3 secondes de repos. Chaque série est entrecoupée d'une minute de repos assis sur la chaise.

Les temps de pauses ont été allongés car la patiente ressentait une douleur au niveau du segment jambier probablement due à la verticalisation ou à la mise en tension des cicatrices.

Chaque semaine, la 1RM est recherchée afin de s'adapter au mieux à la patiente.

2.6.4 Etirement

L'hypoextensibilité du triceps sural combinée au déficit des releveurs induit une boiterie à la marche. Son étirement est donc indispensable de manière à limiter l'accroche du pied et donc le risque de chute de la patiente. Sur la table de massage, les bandages de Mme B sont retirés et on procède à l'étirement. Mme B est installée en décubitus dorsal, avec un coussin sous la tête et un autre sous le genou gauche. Une main empaume le calcanéus et l'avant-bras exerce une flexion dorsale de cheville tandis que l'autre membre supérieur du thérapeute maintient le segment jambier en extension par rapport à la cuisse. La mise en tension du triceps est réalisée de façon lente et l'étirement statique est tenu 3 fois 30 secondes (23,24).

Dans la suite de la prise en charge, les auto-étirements du triceps sural sont appris à Mme B de manière à ce qu'elle puisse s'impliquer davantage en dehors des séances. Ils sont réalisés debout, face à un mur en fente avant avec le pied gauche devant. L'étirement est bien réalisé si le genou droit est tendu, le talon droit touche le sol, les deux pieds suivent le même axe et si la patiente ressent une tension au niveau du triceps sural droit. Il doit être tenu 3 fois 30 secondes.

2.6.5 Equilibre

Dans le but d'améliorer l'équilibre debout tout en stimulant l'entrée visuelle et sensitive, Mme B est installée debout, non chaussée entre les barres parallèles. Une chaise est placée derrière elle afin qu'elle puisse se reposer si besoin. Ses pieds sont écartés d'une quinzaine de centimètres. La consigne est de fixer du regard un repère vertical (un coin de mur par exemple) et de tenir cette position le plus longtemps possible. La progression de cet exercice consiste à réduire petit à petit le polygone de sustentation jusqu'à arriver pieds joints.

Sachant que l'équilibre résulte de l'intégration des informations des organes vestibulaires, visuels, proprioceptifs et auditifs, il est nécessaire de chercher à les renforcer (25). Si le thérapeute souhaite renforcer davantage l'entrée visuelle et sensitive, il est possible de demander à la patiente d'effectuer de petits mouvements de circumduction de tête, ce qui perturbera le système vestibulaire. De même, pour stimuler préférentiellement les entrées vestibulaires et visuelles, la patiente peut mettre des chaussures puis réaliser l'exercice sur une mousse. Il est également possible de stimuler les entrées sensitives et vestibulaires en bandant les yeux de la patiente.

En reprenant la position initiale de pieds écartés d'une demi-largeur de bassin, il est possible de travailler l'équilibre à partir de déséquilibre intrinsèques. Pour cela, le thérapeute lance un léger ballon à la patiente et lui demande de lui renvoyer après l'avoir fait passer dans le dos ou derrière la tête. La difficulté peut venir du lancer du thérapeute : plus il le lance en hauteur, plus la patiente risque d'être déséquilibrée en arrière. De la même manière, plus le lancer se fait sur la droite de la patiente, plus elle doit reporter de poids sur son membre inférieur droit. Il est ensuite possible de réaliser cet exercice à l'aide d'un ballon plus lourd : le déséquilibre engendré est alors mixte (extrinsèque et intrinsèque à la patiente).

Les exercices de transfert du poids du corps se sont réalisés sur plateforme de stabilométrie. En effet, le feedback visuel est un élément conditionnant une meilleure réussite des exercices (26). Un cadre de marche est placé autour de la plateforme de force (il est demandé à Mme B de ne pas s'en servir) et une chaise derrière elle. Le feedback visuel incite la patiente à appuyer progressivement sur son membre droit et gauche, tantôt en avant puis en arrière. La progression des exercices se fait sur l'amplitude, la précision et la rapidité exigées.

2.6.6 Marche

Nous précisons que durant les 3 premières semaines, la marche est réalisée sous couvert d'un releveur liberty afin de pallier le déficit des releveurs.

Un premier exercice a pour but d'améliorer l'attaque du sol par le talon et la hauteur du pas droit. Mme B est installée debout entre les barres parallèles et un objet de 3 cm de hauteur est placée sous son pied droit. La consigne est de venir placer son pied droit en arrière de cet obstacle puis en avant en plantant le talon dans le sol en premier. Il est ensuite possible d'augmenter la hauteur de l'objet afin d'obtenir un pas plus haut et une durée de phase d'appui gauche augmentée. De même, afin d'améliorer la phase d'appui droite, l'objet peut être placé sous le pied gauche.

Un second exercice vise à réguler la symétrie des pas. Toujours entre les barres parallèles, des objets de faible hauteur sont placés à égale distance les uns des autres. Il est demandé à Mme B de franchir ces obstacles sans les toucher. A partir de cet exercice, il est possible d'optimiser la hauteur des pas en utilisant des objets plus hauts. Il est important d'intervenir et de corriger si la patiente compense en fauchant afin de ne pas renforcer la boiterie.

Au bout de 3 semaines, la marche étant qualitativement améliorée et les releveurs renforcés, on envisage l'utilisation d'un déambulateur puis de deux cannes anglaises. La patiente déambule alors en séance sous correction verbale des défauts observés par le thérapeute. Peu à peu, le périmètre de marche est augmenté et on réduit l'aide technique pour passer à une canne simple. Ensuite, afin de préparer la patiente à promener son chien dans son parc, nous réalisons des exercices de marche sur différents sols. Nous avons commencé par utiliser de la mousse afin de perturber l'entrée sensitive puis de la terre et du sable.

L'accès au domicile de son amie se fait par un escalier de 5 marches avec des rampes de chaque côté, nous travaillons donc la montée et descente asymétrique des escaliers dans un premier temps puis symétrique avec l'aide d'une rampe dans un second temps.

Enfin, des exercices de double tâche lors de la marche sans aide technique sont réalisés : ils permettent de constater que la marche de cette patiente reste coûteuse attentionnellement car lors d'une tâche cognitive complexe comme décompter de 7 en 7 à partir de 100, la patiente diminue la hauteur du pas droit et l'attaque par le talon droit est moins prononcée, ce qui constitue un risque de chute. Les réactions parachutes sont également travaillées au travers d'exercices de marche sans aide technique. Il est demandé à la patiente de réaliser un grand pas en avant si la poussée venait de l'arrière et inversement.

2.7 Bilan final du 08/10 : J+49

2.7.1 Evaluation des déficits de structure

- Altération des tissus mous (cutanés, musculaire, vasculaire et nerveux) en lien avec le syndrome des loges.

2.7.2 Evaluation des déficits de fonction

2.7.2.1 Evaluation des déficits de fonction cutanée, circulatoire et trophique

La couleur et la température du membre inférieur droit de la patiente est comparable au côté controlatéral. Le signe du godet est positif au niveau du tiers proximal du segment jambier. Le signe de Stemmer est encore positif. On peut donc supposer que l'œdème est fibrosé au niveau des deux tiers inférieurs du segment jambier et du coup de pied (tableau V).

Une douleur est retrouvée dans le mollet lors de la dorsiflexion de cheville genou tendu, mais n'est pas associée à une cordelette palpable ou une dissociation pouls/température, nous ne suspectons donc pas de phlébite.

Les pansements sont encore là mais les plaies sont à présent superficielles.

Tableau V : Evolution de la périmètrie de l'œdème du membre inférieur droit au cours de la prise en charge

Périmètrie des membres inférieurs œdème						
Localité	**Date + latéralité**	**Gauche**	**Droit 02/09**	**Droit 15/09**	**Droit 02/10**	**% d'œdème persistant**
+ 30 cm		57	61,5	58	57,5	**11,1**
+ 20 cm		49	52,5	49,5	49,5	**14,3**
+ 10 cm		44	47	45,5	45	**33,3**
Apex patellaire		37,5	41	40	38,5	**28,6**
- 10 cm		34	40,5	38	35,5	**23,1**
- 20 cm		32,5	38,5	36	34	**25**
- 30 cm		25	25,5	25	25	**0**
Malléoles		26	28,5	28	27,5	**60**
à 6 cm de la première commissure		21,5	23,5	23	22,5	**50**

Nous notons une persistance de l'œdème plus marquée au niveau du pied et de la cheville.

2.7.2.2 Evaluation des déficits neuro-musculaire

D'après la même échelle d'évaluation que le bilan initial, le tibial antérieur du membre inférieur droit est à présent coté à 3. Le releveur de l'hallux ainsi que le releveur des orteils sont cotés à 2. Le triceps sural droit de Mme B est coté à 2, celui de gauche à 3. Les quadriceps de la patiente sont cotés à 5 (tableau VI).

Tableau VI : Evolution de la force musculaire au cours de la prise en charge.

Date	02-sept		08-oct	
Elément testé	Droit	Gauche	Droit	Gauche
Hanche				
Ilio-psoas	5	5	5	5
Grand fessier	5	5	5	5
Moyen fessier	4	5	5	5
Adducteurs	5	5	5	5
Genou				
Ischio-jambiers	4	5	5	5
Quadriceps	4	5	5	5
Cheville				
Triceps sural	2	3	2	3
Tibial antérieur	1	5	3	5
Long fibulaire	2	5	4	5
Court fibulaire	2	5	4	5
Hallux et orteils				
Long extenseur de l'hallux	1	5	2	5
Long fléchisseur de l'hallux	2	5	3	5
Long extenseur des orteils	2	5	4	5
Long fléchisseur des orteils	2	5	4	5

2.7.2.3 Evaluation des déficits de la fonction algique

Nous notons une baisse globale de la douleur malgré quelques fluctuations plaçant l'EVA de Mme B entre 20 et 50 sur 100. Ce jour, la patiente cote sa douleur à 30/100 qu'elle décrit en étaux autour de ses malléoles, principalement en seconde partie de journée ou dès le matin si elle tarde à mettre ses bas de contention. Cette douleur est liée à un œdème favorisé par l'orthostatisme. Ses cicatrices ne sont plus douloureuses.

2.7.2.4 Evaluation des déficits de mobilité articulaire

La flexion dorsale de cheville droite genou tendu est mesurée à 5° et genou fléchi à 10° avec des arrêts mous. Les amplitudes du genou sont de 120° de flexion et 0° d'extension (annexe 2).

2.7.2.5 Evaluation des déficits de fonction sensitive

Au niveau de la sensibilité superficielle : il est demandé à la patiente d'indiquer quelle partie du pied est touchée (tact grossier) ; elle se trompe uniquement lorsque la stimulation est réalisée sur les orteils, avec un score global testé sur l'ensemble de la face plantaire de 7 réussites sur 10 essais. Par rapport au tact déplacé, son score est de 9/10, avec des hésitations sur les stimulations de faibles amplitudes. Le test du pic-touche est réalisé : il est demandé à la patiente de décrire sa sensation par un « pic » ou un « touche ». Son score est de 10/10. La sensibilité profonde est évaluée par le test du positionnement du gros orteil, celui en miroir et celui des 3 positions sur l'ensemble du membre inférieur. Les scores respectifs de ces tests sont de 8/10, 9/10 et 7/10.

Au-delà de 7/10, on admet que l'objet du test est validé, Mme B ne présente alors plus de troubles de sensibilité.

2.7.2.6 Evaluation des déficits de fonction d'équilibre

Debout, chaussée, pieds écartés d'une largeur de bassin, Mme B est capable de venir toucher des cibles relativement éloignées (1 mètre pour les plus lointaines) avec ses mains en adaptant sa posture. Les cibles en hauteur sont encore déstabilisantes, la patiente se déséquilibre vers l'arrière mais met en œuvre une stratégie de pas afin de ne pas chuter. Lorsqu'elle ferme les yeux, des oscillations apparaissent encore. En fente avant sur tapis de mousse, la patiente est en difficulté. Elle ne tient que 5 secondes et se sert de ses bras afin de s'équilibrer. En unipodal gauche, elle tient plus de 6 secondes. En unipodal droit 2 à 3 secondes maximum.

2.7.2.7 Evaluation des déficits de la fonction cognitive

Après deux semaines de prise en charge, l'équipe soignante décide d'arrêter la prise de LYRICA® (antalgique prescrit pour soulager les douleurs de type neuropathique dont les principaux effets secondaires sont la somnolence, la confusion et les vertiges). Depuis, elle ne s'endort plus lors des séances, elle comprend, intègre et retient les consignes rapidement sans augmentation significative de ses douleurs. Mme B comprend les ordres complexes, est cohérente et orientée.

2.7.3 Limitations d'activité

Mme B marche avec une canne simple dans sa main gauche afin de se rassurer hors des séances de kinésithérapie. Le test des 6 minutes montre qu'elle a parcouru 290 mètres sans pause et sans aide technique. Soit une vitesse de 2.9 km.h-1. Lors de sa marche, Mme B présente une faible dissociation des ceintures et antériorise légèrement son tronc. Elle regarde en général le sol à 3 mètres devant et ne présente plus de boiterie de fauchage. Son attaque du pas par le talon est encore peu marquée. Les pas sont de longueur et hauteur équivalentes. Si une seconde tâche cognitive lui est demandée durant sa marche, la patiente dégrade sa

qualité de marche : les pas sont moins fluides, la hauteur du pas droit est diminuée en phase oscillante. Il s'agit d'un risque de chute.

La montée et descente d'escalier se fait de manière symétrique avec une rampe. Mme B est capable de monter une vingtaine de marches sans pause.

2.7.4 Restriction de participation

Mme B enfile son bas de contention seule en 15 minutes, cela la fatigue beaucoup. Elle se déplace seule avec sa canne simple sur les trajets quotidiens du centre de rééducation pour pallier le risque de chute identifié. Elle mange seule, fait sa toilette et se douche seule. Elle est gênée pour se couper les ongles de pieds.

3 Discussion et conclusion

3.1 Discussion

L'article 5 du décret n°96-879 du 8 octobre 1996 relatif aux actes professionnels et à l'exercice de la profession de masseur-kinésithérapeute, nous habilite à participer aux traitements des troubles trophiques, vasculaires et lymphatiques. L'article 7 de ce même décret stipule que le masseur-kinésithérapeute peut avoir recours aux massages, drainage lymphatique manuel, contentions souples, adhésives ou non ainsi qu'à la pressothérapie(27).

Comme nous l'avons constaté dans la littérature, l'œdème du syndrome des loges est dû à la fois à une diminution du retour veineux mais également à un réseau lymphatique surchargé qui n'est plus suffisamment efficace (4)(5). Certains des objectifs de cette rééducation sont alors de favoriser le retour veineux et de drainer l'excédent de lymphe. La pauvreté de la littérature concernant les moyens d'action kinésithérapique permettant de réduire l'œdème post-aponévrotomie oriente la recherche d'informations sur le traitement des pathologies lymphatique et veineuses.

Mise au point il y a plus de 30 ans, la physiothérapie complexe décongestive associe les soins cutanés, le drainage lymphatique manuel, la contention-compression et l'exercice physique (28)(29). Cette efficacité est notamment démontrée par l'expérience de l'Instituto Angiológico Montpellier à Santiago du Chili qui compare au bout de 10 jours de traitement, le pourcentage de perte d'œdème chez des patients atteints de lymphœdèmes des membres. Le groupe traité (n=37) par DLM et orthèse compressive a vu le volume de son lymphœdème réduit de 11.5%, tandis que le groupe associant DLM, bandage multi-bande et exercices physiques adaptés l'ont réduit de 25% (30).

Afin de pouvoir comparer les résultats de cette prise en charge avec ceux de la littérature, deux moyennes de réduction de l'œdème sont réalisées en prenant en compte la différence de périmètrie de chaque localité testée à un instant de la prise en charge par rapport au côté gauche. La moyenne de réduction de l'œdème entre le 02/09 et le 14/09 est de 51,9%, celle entre le 02/09 et le 02/10 est de 72,7% (tableau VII).

Tableau VII : interprétation de l'évolution des périmètries au cours de la prise en charge

Localité	Réduction de l'œdème après 12 jours de traitements	Réduction de l'œdème après 30 jours de traitements	Persistance de l'œdème après 30 jours de traitements
+ 30 cm	77,8 %	88,9 %	11,1 %
+ 20 cm	85,7 %	85,7 %	14,3 %
+ 10 cm	50,0 %	66,7 %	33,3 %
Apex patellaire	28,6 %	71,4 %	28,6 %
- 10 cm	38,5 %	76,9 %	23,1 %
- 20 cm	41,7 %	75,0 %	25,0 %
- 30cm	100,0 %	100,0 %	0,0 %
Malléoles	20,0 %	40,0 %	60,0 %
A 6 cm de la première commissure	25,0 %	50,0 %	50,0 %
Moyenne	**51,9 %**	**72,7 %**	**27,3 %**

Les résultats obtenus au bout de 12 jours de traitements sont meilleurs que ceux de l'étude précédemment citée puisque la réduction de l'œdème n'est pas de 25% mais de 52%. Cependant, ce gain est obtenu au bout de 12 jours et non 10. De plus, il ne s'agit pas de la même pathologie.

Une autre étude menée par Yamamoto T. *et al.* sélectionne 52 patients porteurs de lymphœdèmes du membre inférieur au stade II. Ils mettent en place un traitement de physiothérapie complexe décongestive et mesurent chaque jour la réduction de volume du membre traité (31). La figure 4 ci-dessous montre qu'au bout de 12 jours de traitement, la réduction du volume de l'œdème est de l'ordre de 70%. D'autres études montrent des réductions de volume allant de 25% à 73 % en 1 à 4 semaines (32).

Malgré le fait que les pathologies soient différentes, ces recherches laissent supposer que la prise en charge de l'œdème de Mme B aurait pu être améliorée au moins durant la phase d'attaque du traitement. Ce constat amène une réflexion sur la qualité du traitement mis en place avec la patiente : qu'est-il possible d'améliorer dans le cadre de la physiothérapie complexe décongestive réalisée ? Quelles sont les recommandations ?

Massage drainant – Drainage lymphatique manuel

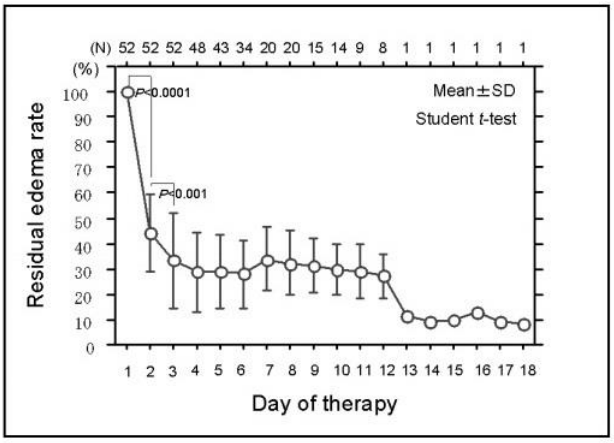


Figure 4 : Evolution du volume résiduel de l'oedème au cours de la thérapie combinée décongestive (31)

Initialement « crée » par le biologiste et docteur en philosophie Emil Vodder en 1935, le drainage lymphatique manuel (actuellement nommé massage drainant) avait pour vocation de s'intéresser au patient dans sa globalité. Il développe sa technique à partir de différents constats antérieurs (annexe 3)(33). Plus tard, différents professionnels ont repris la technique comme le professeur en médecine interne Michaël Földi dans les années 1970, puis Olivier Leduc en 1975 qui instaure une pression constante de 30mm Hg lors des manœuvres. Il existe donc une multitude d'écoles différentes et cependant, d'après Serge Theys et al., il est impossible d'attribuer une supériorité à une technique plutôt qu'à une autre (annexe 4)(33). Toutefois, son efficacité est prouvée depuis longtemps (34). De plus, au cours d'un essai randomisé comparant l'effet du simple massage au drainage lymphatique manuel associés chacun à des bandages dans le cas de patients porteurs de lymphœdèmes, John Sitzia *et al.* ont mesuré la réduction des œdèmes au bout de 2 semaines de traitement. La réduction du volume était de 22,0 % pour le groupe traité par simple massage tandis que celle du groupe traité par drainage lymphatique manuel était de 33,8 %. L'association du drainage manuel aux bandages plutôt que du simple massage améliore donc les résultats de 11,8 % (35).

En analysant la littérature, nous constatons que d'après Jean-Claude Ferrandez « les techniques abdominales d'appel à visée de vidange de la citerne de Pecquet sont inutiles du fait de l'inexistence de celle-ci »(20,36,37). Le même article stipule que les stimulations manuelles spécifiques des nœuds lymphatiques n'ont pas été validées (36). Dans la revue de 2006, Jean Claude Ferrandez reprend un article de 1964 rédigé par Moreye Nusbaum *et al.* mettant en évidence que la fréquence de contraction du canal thoracique et donc sa vidange dans le système veineux est indépendante des mouvements respiratoires (27). D'autre part, observée par lymphoscintigraphie, la mobilisation aurait les mêmes effets que le drainage manuel sur le flux lymphatique en accélérant son transport sans augmenter la charge (20).
Quelques recommandations émergent de la littérature (tableau VIII)(20,38,39).

Tableau VIII : Directives du protocole de kinésithérapie (39)

Douleur et/ou plaie	Localisation et type d'œdème	Consistance	Pression	Approche	Traction cutanée
Non	En aval de l'œdème	Normale	Douce	Antérograde	Centripète
	Zone dégonflée				
	Réversible	Mou			Centrifuge
	Irréversible				
		Malléable	Modérée		
		Dur	Appuyée	Rétrograde	
	Gonflement spongiforme	Ferme	Douce	Appel à 20 cm	Aucune
Oui	Tous			+ rétrograde	

- Abandonner la vidange bilatérale des fossettes rétro-claviculaire de la base du cou (37).
- Abandonner les manœuvres abdominales pour mécaniser la citerne de Pecquet.
- Abandonner les manœuvres d'appel réalisées initialement à distance de l'œdème, elles diminuent la décongestion et ont une action anecdotique sur l'œdème.
- Appliquer le drainage manuel essentiellement au niveau de l'œdème
- Réaliser un coulissage cutané lors des manœuvres en centrifuge sur l'œdème et centripète sur les zones saines (40).
- Adapter la pression proportionnellement à la consistance de l'œdème (fig. 5)(38).
- Dérouler les manœuvres dans le sens anatomique ou suivant les voies de substitution
- Les manœuvres rétrogrades sont efficaces sur un œdème dur et irréversible (39).
- Les manœuvres antérogrades sont efficaces sur les œdèmes débutants, réversibles ou d'étiologie veineuse (41).
- La manœuvre peut être circulaire ou longitudinale, le résultat est identique.

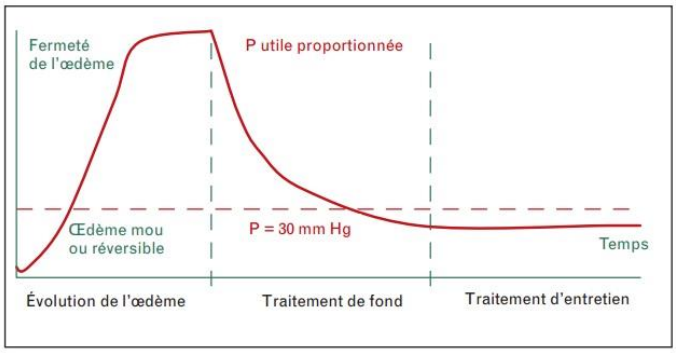


Figure 5 : Pression utile lors du DLM en fonction de la fermeté de l'œdème (37)

A ce jour, l'évolution de la technologie permet d'observer les mouvements de lymphe en direct par NIRF (Near infrared fluoroscopy). L'analyse de ces mouvements lymphatique lors du repos ou durant le drainage lymphatique manuel de Mr Leduc a permis à Jean Paul Belgrado de mettre en évidence l'efficacité du drainage manuel dans les lymphoedèmes (le flux lymphatique de repos est multiplié par 10 lors du drainage), cependant cette analyse montre également que les manœuvres rétrogrades réalisées en amont de la substance fluorescente ne génèrent aucun effet de succion sur celle-ci (42)(43).

Afin d'obtenir une efficacité optimale, cette technique ne peut être utilisée seule, elle doit être associée aux techniques compressives (41,44).

Bandage

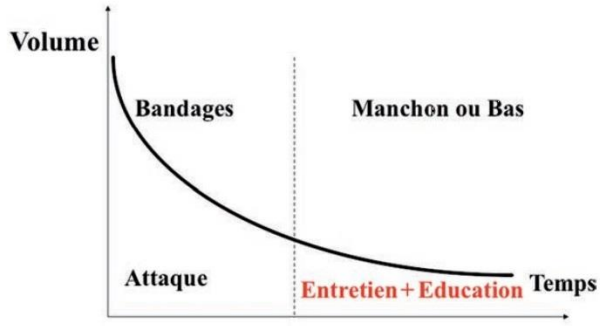


Figure 6 : Evolution du volume de l'œdème au cours d'une prise en charge.

La figure 6 montre les différentes phases de la prise en charge de l'œdème. La première étape est le traitement d'attaque, caractérisé par une réduction significative du volume, puis il est relayé par les traitements d'entretien et d'éducation thérapeutique (45).

Lors d'une étude randomisée et contrôlée réalisée sur 90 femmes atteintes de lymphœdèmes des membres réparties en deux groupes, Badger C.M. *et al.* ont constaté qu'au terme de 24 semaines, le groupe (n=31) ayant mis en place un bandage multi-bande d'élasticité courte durant les 18 premiers jours puis une compression portée du levé au couché ont réduit de 31% le volume de leur lymphœdème tandis que le groupe n'utilisant que la compression ne l'a réduit que de 15.8% (n=45) (46). Cette étude est corroborée par les recommandations de la HAS de juin 2006 qui préconisent l'utilisation d'un bandage multi-bandes compressif en cas d'utilisation de bandes (grade A)(47). Lors de la mise en place d'un tel bandage, le thérapeute doit tenir compte de différents paramètres tels que la pression exercée, le nombre de couches, le rayon de courbure, le type de bande, et la manière de les mettre en place.

La loi de Laplace précise que la pression exercée par la compression est inversement proportionnelle au rayon de courbure et proportionnelle au degré d'étirement et du nombre de couches superposées (48). De façon à obtenir un bandage efficace, il est nécessaire que la tension mise dans la bande soit constante, ainsi seul le rayon de courbure détermine la pression qui est alors dégressive disto-proximalement.

Dans leur étude randomisée et contrôlée, Damstra R.J. et Partsch H. réalisent deux groupes de patients porteurs de lymphœdèmes secondaires du membre supérieur suite au traitement d'un cancer. Le groupe A est traité par bandage de contention de faible pression (20-30 mm Hg) et le groupe B d'un bandage de contention de plus forte pression (44-58 mm Hg) (49). Au bout de 24 heures, les volumétries des lymphœdèmes montrent que les réductions volumiques des deux groupes sont équivalentes, cependant le groupe A à mieux toléré la pression.

On peut alors en déduire que dans le cas d'un lymphœdème secondaire du membre supérieur, une pression de 20 à 30 mm de mercure est suffisante pour être efficace. Dans le cas d'un lymphoedème du membre inférieur, il est nécessaire d'augmenter la pression des bandages car les pressions artérielles et veineuses sont supérieures à celles du membre supérieur en raison de la pesanteur en position verticale. Ainsi, une compression de classe 3 est souvent le minimum nécessaire dans le traitement des lymphoedèmes des membres inférieurs (50).

Le tableau 9 fait le lien entre les classes de compression et les pressions utiles. Ainsi afin d'être efficace sur un lymphœdème secondaire du membre supérieur, il convient d'utiliser une compression de classe II ou III (50).

Tableau 9 : Intervalle de pression en mm Hg exercée au niveau de la cheville en fonction de la classe considérée (classification française)

Pression minimum	Classe considérée	Pression maximum
10	**I**	15
15.1	**II**	20
20.1	**III**	36
36	**IV**	> 36

Les bandages multicouches à étirement long et les bandages multicouches à étirement court n'ont pas montré de différence d'efficacité ; toutefois, l'efficacité du bandage dépend de l'association du type de bande (47). En effet, l'étude de Jean-Claude Ferrandez montre une supériorité dans la réduction des lymphœdèmes secondaires du membre supérieur, du bandage multicouches comprenant une bande inélastique et une bande élastique (multicouches simplifié), par rapport à un bandage dit « traditionnel » comportant deux bandes non élastiques (51). Ce type de bandage, initialement utilisé pour la réduction des œdèmes veineux, est donc idéal dans le cas de Mme B.

Un tel bandage se réalise à partir de deux types de bandes (48). Une première bande sèche à allongement nul est souvent dénommée sous le terme de contention. Ses caractéristiques impliquent une basse pression de repos augmentant lors de la contraction musculaire. Ce type de produit est par conséquent facilement toléré la nuit. La seconde bande est responsable de la compression, il s'agit d'une bande sèche à allongement long (allongement > 140%), moyen (70 % < allongement < 140 %) ou allongement court (allongement < 70%) en fonction de l'effet désiré (fig. 7)(52). La propriété élastique de cette bande lui permet d'exercer constamment une pression au repos, ce qui la rend difficilement tolérable la nuit (d'autant plus que l'allongement est important). L'association de ces deux types de bandes permet finalement l'application d'une pression sur l'œdème, quelque soit l'activité musculaire.

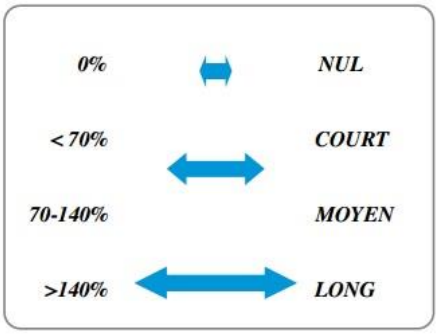


Figure 7 : Allongement des bandes

De manière à harmoniser le rayon de courbure, il est possible d'utiliser un matériau de comblement tel que de la mousse, du coton, des coussinets rétromalléolaires ou de la ouate. Le thérapeute s'appliquera à donner une forme de tronc, de cône au membre atteint. Une mousse plus dense est privilégiée en regard des zones de fibroses puisqu'elle accroît la pression localement (48).

Exercice :

Il est mis en évidence que l'activité physique multiplie par 10 le débit lymphatique de repos du canal thoracique (37). De plus, la contraction musculaire entraîne une augmentation du débit lymphatique et de la résorption des protéines par ouverture et fermeture des collecteurs lymphatiques initiaux (21). Plus récemment, Jean Paul Belgrado a mis en évidence que la contraction des muscles augmente la vitesse de diffusion de la lymphe (42). Au niveau veineux, Chabran *et al.* ont montré que la compression de classe II (classification française) associée aux contractions musculaires améliorait le débit de chasse veineuse au niveau de la veine fémorale commune (53). Enfin, durant la marche, nous observons une contraction des fléchisseurs plantaires, du mollet et des muscles de la cuisse. Ces muscles sont décrits comme des pompes facilitant le retour veineux grâce à leur systèmes valvulaires (fig. 8)(54). Parallèlement, un article préconise dans le cadre de la décongestion des œdèmes, de réaliser un protocole à partir d'exercices de dorsiflexion de cheville (39). De la même façon, l'alternance d'inspirations et d'expirations active la pompe diaphragmatique (54).

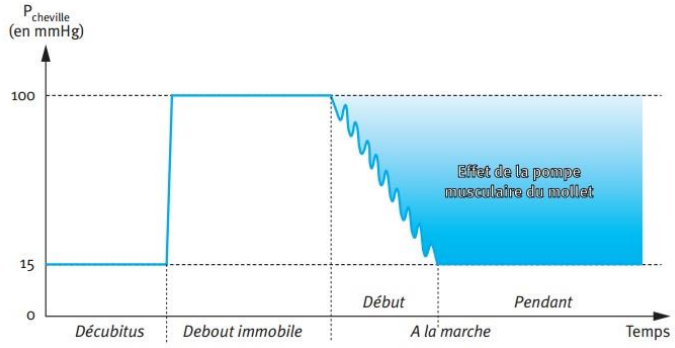


Figure 8 : Effets de la posture et du mouvement sur la pression veineuse au niveau de la cheville.

L'exercice physique adapté associé à une compression améliore donc à la fois le débit lymphatique et le retour veineux.

3.2 Conclusion

Au terme de cette prise en charge, Mme B est finalement rentrée à son domicile. Des gants dont la partie extérieure est rugueuse lui ont été proposés afin de faciliter la mise en place des chaussettes de compression. Sa marche présentait encore quelques imperfections mais les réactions parachutes étaient suffisamment développées afin de garantir la sécurité de la patiente. Sur les longs trajets, la patiente utilisait sa canne simple pour se rassurer.

Les résultats de cette prise en charge montrent que certains points auraient pu être améliorés. Le protocole d'étirement du triceps sural s'est montré relativement peu efficace, la réduction du volume de l'œdème lors de la phase d'attaque aurait pu être améliorée si le bandage avait été gardé 24/24h comme le préconise Jean-Claude Ferrandez (45). De plus, le drainage manuel de l'œdème n'avait pas été réalisé selon les dernières recommandations de l'Association Française des Masseurs-Kinésithérapeute pour la Recherche et le Traitement des Atteintes Lympho-veineuse (AKTL) dont le président n'est autre que Jean-claude Ferrandez. Peut-être aurait-il été pertinent d'associer la pressothérapie pneumatique au traitement réalisé car cette technique agit à la fois sur le réseau veineux, lymphatique et sur le milieu interstitiel sans dépasser 30 mm Hg en raison des aponévrotomies (45,55). En effet, la compression séquentielle agit en synergie avec le drainage manuel et contribue à diminuer le

volume de l'œdème de façon plus rapide que l'une des deux techniques utilisées séparément (56–58). L'œdème étant fibrosé au niveau du dessus du pied et des deux tiers distaux du segment jambier, peut-être aurait-il été intéressant d'utiliser sous une bande un matériau procurant un différentiel de pression comme le MOBIDERM® qui d'après le fabriquant, améliore la souplesse des plans cutanés indurés (59).

La réflexion autour de cette prise en charge d'une patiente atteinte d'une pathologie contextuelle relativement rare nous permet notamment d'améliorer le traitement des patients atteints de lymphœdèmes. En effet, le cancer du sein se situe au premier rang des cancers incidents chez la femme. Ils représentaient 48 763 nouveaux cas en France en 2012 et 15 à 20 % d'entre eux présentent encore un œdème après 12 mois postopératoire (60,61).

Références bibliographiques

1. Pras P, Bouaziz D, Tardieux P-M, Bailleux S. Syndrome d'immobilisation : conséquences et stratégies préventives. NPG Neurol - Psychiatr - Gériatrie. juin 2005;5(27):46-51.

2. Syndrome des loges - Méga Guide STAGES IFSI - 552 [Internet]. [cité 21 févr 2016]. Disponible sur: http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9782294745294005528

3. Pechar J, Lyons MM. Acute Compartment Syndrome of the Lower Leg: A Review. J Nurse Pract [Internet]. [cité 21 févr 2016]; Disponible sur: http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1555415515010442

4. Stahel PF, Mauser N, Gissel H, Henderson C, Hao J, Mauffrey C. Acute Lower-leg Compartment Syndrome. Hak DJ, éditeur. Orthopedics. 1 août 2013;36(8):619-24.

5. Mars M, Hadley GP. Raised intracompartmental pressure and compartment syndromes. Injury. juill 1998;29(6):403-11.

6. Kirsten E, Johnstone A. Diagnosing acute compartment syndrome. J Bone Joint Surg Br. 2003;85(5):625.

7. Gelberman RH, Szabo RM, Williamson RV, Hargens AR, Yaru NC, Minteer-Convery MA. Tissue pressure threshold for peripheral nerve viability. Clin Orthop. sept 1983;(178):285-91.

8. Taylor RM, Sullivan MP, Mehta S. Acute compartment syndrome: obtaining diagnosis, providing treatment, and minimizing medicolegal risk. Curr Rev Musculoskelet Med. 29 mai 2012;5(3):206-13.

9. McQueen MM, Gaston P, Court-Brown CM. Acute compartment syndrome. Who is at risk? J Bone Joint Surg Br. mars 2000;82(2):200-3.

10. Bonnevie L, Clément R, Larroque P, Fontes D, Garcin J, Chanudet X. Syndrome des loges [Internet]. 2004 [cité 21 févr 2016]. Disponible sur: http://fr.slideshare.net/happppppy/syndrome-des-loges

11. Donaldson J, Haddad B, Khan WS. The Pathophysiology, Diagnosis and Current Management of Acute Compartment Syndrome. Open Orthop J. 27 juin 2014;8:185-93.

12. Konstantakos EK, Dalstrom DJ, Nelles ME, Laughlin RT, Prayson MJ. Diagnosis and management of extremity compartment syndromes: an orthopaedic perspective. Am Surg. déc 2007;73(12):1199-209.

13. Raza H, Mahapatra A, Raza H, Mahapatra A. Acute Compartment Syndrome in Orthopedics: Causes, Diagnosis, and Management, Acute Compartment Syndrome in Orthopedics: Causes, Diagnosis, and Management. Adv Orthop Adv Orthop. 19 janv 2015;2015, 2015:e543412.

14. Harris C, Hobson M. The management of soft tissue injuries and compartment syndrome. Surg Oxf. juin 2015;33(6):251-6.

15. Ulmer T. The clinical diagnosis of compartment syndrome of the lower leg: are clinical findings predictive of the disorder? J Orthop Trauma. sept 2002;16(8):572-7.

16. McQueen MM, Court-Brown CM. Compartment monitoring in tibial fractures. The pressure threshold for decompression. J Bone Joint Surg Br. janv 1996;78(1):99-104.

17. Bible JE, McClure DJ, Mir HR. Analysis of single-incision versus dual-incision fasciotomy for tibial fractures with acute compartment syndrome. J Orthop Trauma. nov 2013;27(11):607-11.

18. Schünke M, Schulte E, Schumacher U, Voll M, Wesker K. Atlas d'anatomie : anatomie générale et système locomoteur. Maloine. 2006.

19. Réseau Québécois de Recherche sur le Vieillissement [Internet]. [cité 16 mars 2016]. Disponible sur: http://www.rqrv.com/fr/instrument.php?i=159

20. Ferrandez J-C, Theys S, Bouchet J-Y. Drainage manuel: Recommandations pour une pratique basée sur les faits. Kinésithérapie Rev. juill 2011;11(115–116):41-7.

21. Vignes S. Rééducation en pathologie lymphatique. EMC - Cardiol-Angéiologie. nov 2005;2(4):557-65.

22. Peyranne J. Les techniques de renforcement musculaire. Masson. Paris;

23. Page P. CURRENT CONCEPTS IN MUSCLE STRETCHING FOR EXERCISE AND REHABILITATION. Int J Sports Phys Ther. févr 2012;7(1):109-19.

24. Bandy WD, Irion JM. The effect of time on static stretch on the flexibility of the hamstring muscles. Phys Ther. sept 1994;74(9):845-50; discussion 850-2.

25. Merriman NA, Whyatt C, Setti A, Craig C, Newell FN. Successful balance training is associated with improved multisensory function in fall-prone older adults. Comput Hum Behav. avr 2015;45:192-203.

26. Sihvonen SE, Sipilä S, Era PA. Changes in postural balance in frail elderly women during a 4-week visual feedback training: a randomized controlled trial. Gerontology. avr 2004;50(2):87-95.

27. Décret no 96-879 du 8 octobre 1996 relatif aux actes professionnels et à l'exercice de la profession de masseur-kinésithérapeute. 96-879 oct 8, 1996.

28. Vaillant L. Le lymphœdème est-il une maladie incurable ? Presse Médicale. déc 2010;39(12):1266-8.

29. Champlong D, Alliot-Launois F, Brun J-P, Schiltz J-P, Taviani M. Le drainage lymphatique manuel. J Mal Vasc. mars 2008;33, Supplement 1:S14.

30. Eliana Srur A, Ablo Toro O, Marianela Leiva C, Muriel Valdivia L, Gabriela Vargas J. Efficacité du traitement par physiothérapie combinée du lymphœdème. Expérience de l'Instituto Angiológico Montpellier à Santiago du Chili. J Mal Vasc. oct 2014;39(5):349-50.

31. Yamamoto T, Todo Y, Kaneuchi M, Handa Y, Watanabe K, Yamamoto R. Study of edema reduction patterns during the treatment phase of complex decongestive physiotherapy for extremity lymphedema. Lymphology. juin 2008;41(2):80-6.

32. Coupé M, Soulier-Sotto V, Baudoin P, Vignes S. Chapitre 6 - Traitement des Lymphœdèmes A2 - vasculaire, Société française de médecine. In: vasculaire C des enseignants de médecine, vasculaire C français de pathologie, éditeurs. Traité de médecine vasculaire [Internet]. Paris: Elsevier Masson; 2011 [cité 8 mars 2016]. p. 287-90. Disponible sur: http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9782294713460500069

33. Theys S, Ferrandez J-C, Richaud C, Bouchet J-Y. L'histoire du DLM: Chronique d'un sigle fort convoité. Kinésithérapie Rev. juill 2011;11(115–116):30-5.

34. Ferrandez J-C, Laroche J, Serin D, Felix-Faure C, Vinot J. Aspects lymphoscintigraphiques des effets du drainage lymphatique manuel. Journal des Maladies Vasculaires. 1996;21(5).

35. Sitzia J, Sobrido L, Harlow W. Manual Lymphatic Drainage Compared with Simple Lymphatic Drainage in the Treatment of Post-mastectomy Lymphoedema: A pilot randomised trial. Physiotherapy. févr 2002;88(2):99-107.

36. Ferrandez J-C. La kinésithérapie post-opératoire dans le cancer du sein: La validation du traitement du « gros bras ». Kinésithérapie Rev. févr 2009;9(85–86):69-70.

37. Ferrandez J-C, Theys S. Jean Pecquet : de la citerne au drainage du canal thoracique. Kinésithérapie Rev. juin 2006;6(54):41-6.

38. Theys S, Ferrandez J-C, Richaud C, Bouchet J-Y. DLM cherche de l'envergure ! Kinésithérapie Rev. juill 2011;11(115–116):36-40.

39. Ferrandez J-C, Theys S, Bouchet J-Y. Rééducation des troubles circulatoires de retour. EMC - Kinésithérapie - Médecine Phys - Réadapt. janv 2009;5(2):1-10.

40. They S, Bouchet J-Y, Richaud C, Ferrandez J-C. Nouvel éclairage sur le drainage manuel dans la maladie veineuse chronique. KS. 2009;(504).

41. Földi E, Földi M. Foldi E, Foldi M. Physiothérapie complexe décongestive. Paris : Édition Frison-Roche, 1993. 1993.

42. Giacalone G BJ. A new dynamique imaging tool to study lymphoedema and associated treatments. Eur J Lymphology Relat Probl. 2011;22(62):62-2011.

43. JP Belgrado LV. LYMPHO-FLUOROSCOPY AN EMERGING TOOL LEADING US TO EVIDENCE BASED MANUAL LYMPHATIC DRAINAGE. 2014;

44. Johansson K, Albertsson M, Ingvar C, Ekdahl C. Effects of compression bandaging with or without manual lymph drainage treatment in patients with postoperative arm lymphedema. Lymphology. sept 1999;32(3):103-10.

45. Ferrandez J-C, Bouchet J-Y, Richaud C, Theys S. Recommandations kinésithérapiques

basées sur les faits du traitement des lymphoedèmes des membres. Kinésithér Scient. 2012;(534):17-31.

46. Badger CM, Peacock JL, Mortimer PS. A randomized, controlled, parallel-group clinical trial comparing multilayer bandaging followed by hosiery versus hosiery alone in the treatment of patients with lymphedema of the limb. Cancer. 15 juin 2000;88(12):2832-7.

47. HAS. Prise en charge de l'ulcère de jambe à prédominance veineuse hors pansement. 2006.

48. Ganchou P, Ferrandez J-C, Theys S. Evolution des bandages dans le lymphoedème. Kinésithér Scient. 2015;(571):17-22.

49. Damstra RJ, Partsch H. Compression therapy in breast cancer-related lymphedema: A randomized, controlled comparative study of relation between volume and interface pressure changes. J Vasc Surg. 1 mai 2009;49(5):1256-63.

50. Vignes S. Intérêt de la compression élastique dans le traitement des lymphœdèmes. Ann Dermatol Vénéréologie. mars 2005;132(3):290-1.

51. Ferrandez J-C. Évaluation de l'efficacité de deux types de bandages de décongestion du lymphœdème secondaire du membre supérieur: Étude prospective multicentrique. Kinésithérapie Rev. juill 2007;7(67):30-5.

52. Theys S, Ferrandez J-C, Bouchet J-Y. Bandages, bas : les moyens évoluent, le vocabulaire aussi. Kinésithérapie Rev. juill 2008;8(79):58-60.

53. Chabran E, Aubert JT, Martinez-Sancho L, Maton B, Ribreau C, Arbeille P, et al. Effets de la contention élastique sur le flux veineux au cours de mouvements simples et de contractions musculaires du membre inférieur chez le volontaire sain: Étude pilote. J Mal Vasc. mai 2005;30(2):98-102.

54. Dagrada A. La pompe musculaire du mollet : « coeur » du système veineux - Rôle du cycle musculaire systole-diastole. Phlébologie. 2009;62:53-7.

55. Baulieu F, Baulieu JL, Vaillant L, Secchi V, Barsotti J. Factorial analysis in radionuclide lymphography: assessment of the effects of sequential pneumatic compression. Lymphology. déc 1989;22(4):178-85.

56. Dubois F, Schuler P. Étude comparative de l'effet du drainage lymphatique manuel, de la pressothérapie séquentielle par Lymphapress® et de ces 2 techniques combinées dans le traitement du lymphœdème du membre supérieur après lymphadénectomie axillaire. J Mal Vasc. mars 2010;35(2):113.

57. Deltombe T, Theys S, Aguilar Ferrandiz ME, Genette A. Manual drainage versus Lymphassist® at 40 mm Hg: Comparative plethysmographic study on upper limb lymphoedema. Ann Phys Rehabil Med. oct 2013;56, Supplement 1:e246.

58. PRESSOTHERAPIE LYMPHAPRESS : Appareil pressothérapie oedeme drainage lymphatique - Publications médicales [Internet]. [cité 11 mars 2016]. Disponible sur:

http://www.lympha-press-france.com/content/view/87/122/

59. Thuasne France - Mobiderm [Internet]. [cité 11 mars 2016]. Disponible sur: http://www2.thuasne.fr/thuasne/front/site/france/pid/6438

60. Epidémiologie des cancers - Les chiffres du cancer en France | Institut National Du Cancer [Internet]. [cité 19 mars 2016]. Disponible sur: http://www.e-cancer.fr/Professionnels-de-sante/Les-chiffres-du-cancer-en-France/Epidemiologie-des-cancers

61. HAS. Prise en charge masso-kinésihérapique d'un lymphoedème et d'une raideur de l'épaule après traitement d'un cancer du sein. 2012.

Annexes

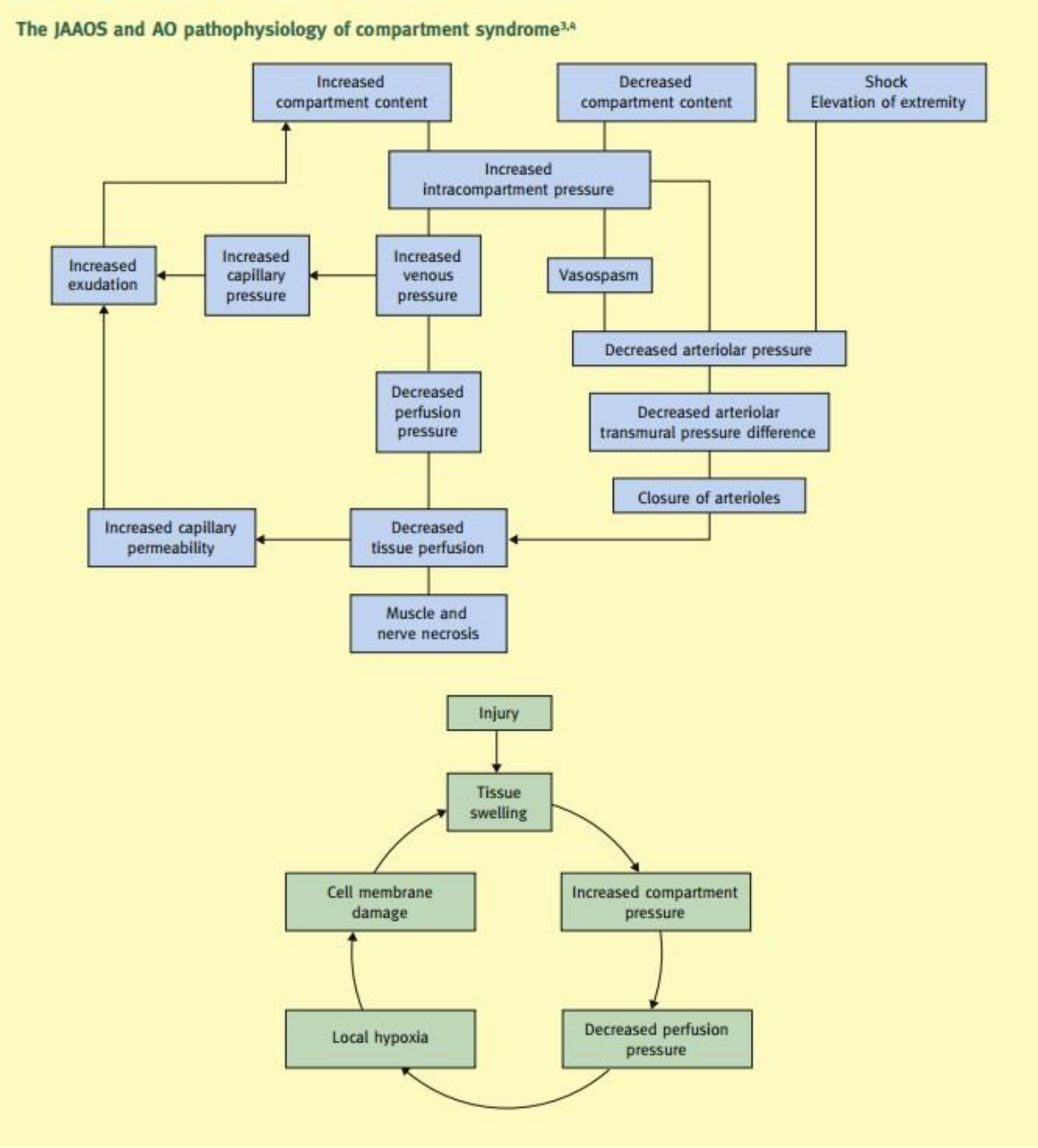
Annexe 1 : Mécanisme physiopathologique du syndrome des loges

Annexe 2 : Bilan des amplitudes articulaires au cours de la prise en charge

Annexe 3 : DLM avant Vodder

Annexe 4 : Le DLM : un signe et des noms propres

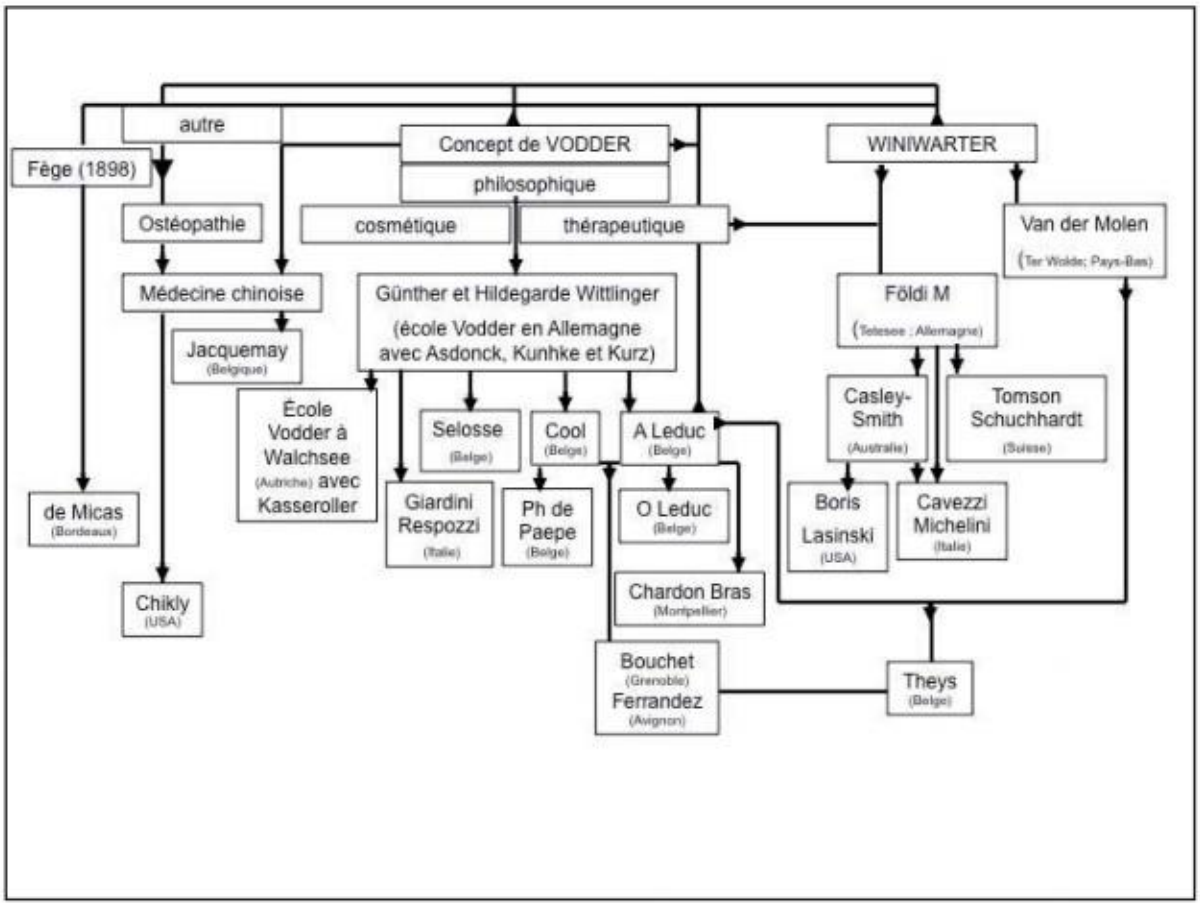
Annexe 1 : Mécanisme physiopathologique du syndrome des loges (13)



Annexe 2 : Bilan des amplitudes articulaires au cours de la prise en charge

Date	02-sept		08-oct	
Elément testé	Droit	Gauche	Droit	Gauche
Hanche				
Flexion	120	120	120	120
Extension	20	15	20	20
Adduction	25	25	25	25
Abduction	40	45	45	45
Rotation interne	30	30	30	30
Rotation externe	50	50	50	50
Genou				
Flexion	120	130	120	130
Extension	0	0	0	0
Rotation interne	10	10	10	10
Rotation externe	30	35	30	35
Cheville				
Flexion plantaire	50	45	50	45
Flexion dorsale genou fléchi	5	25	10	25
Flexion dorsale genou tendu	0	20	5	20

Annexe 3 : DLM avant Vodder

Année	Auteur	Mouvement	Massage à distance	Massage rétrograde	Massage léger
1879	von Recklinhausen		Un massage abdominal profond active le canal thoracique		
1892	Alexandre Winiwarter (médecin belge)			Le massage débute à la racine du membre et reste superficiel.	
1895	Just-Marie Lucas-Championnière (France)			Comme Winiwarter, le massage est rétrograde et léger. La pression du massage doit être *« aussi légère qu'une caresse »*, cette formule sera souvent reprise au cours du XX^{e} siècle.	
1897	Albert Hoffa (Allemagne)	La manœuvre est circulaire et à progression spiralée. Il demande aussi de débuter par un « massage préparatoire » centripète limité seulement sur le territoire situé juste au-dessus du déficit.			
	Gomolitsky	Le massage est fait de manœuvres en tampon-buvard			
1917	Herman Bucholz (USA)			Effleurage dans le sens du flux lymphatique.	
1922	FP Millard (ostéopathe, Toronto)		Il préconise le pompage abdominal de von Recklinhausen		
1928	Masseur à Cannes sur la Côte d'Azur		Il s'attache à codifier un protocole de massage pour *« sinusite, migraine et peau grasse »*. Dans ce cadre, il n'est pas étonnant que son premier concept précise de débuter la séance au « terminus » lymphatique, situé en arrière de la clavicule là où le système se déverse dans le sang : angle veineux de Pirogoff (*angulus venosus*) à la confluence de la jugulaire interne et de la sous-clavière		
1929	Emil Vodder (Danemark) — Dr en Philosophie (Bruxelles)				
1932	Licencié en biologie (Paris)				
1932-5				Intuitivement, Vodder complète la mise au point de son concept où le sujet est à considérer dans sa globalité.	
1935	Emil Vodder présente son massage « original » lors d'une conférence			Volonté de Vodder de ne pas créer une monopolisation de son massage en faveur d'une seule catégorie de personnes	
1936	Une revue cosmétique publie sa conférence				
1939	Retour au Danemark. Avec son épouse Estrid, Emil Vodder y assure la formation de « lymphothérapeutes ». Sur des bases d'ordre plus philosophique que physiologique				

Annexe 4 : Le DLM : un signe et des noms propres.